

Tuula Kallela

Amerikanmajavan aiheuttamat puustovauriot Inhanjoen alajuoksulla

Tapaustutkimus

Opinnäytetyö

Kevät 2015

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalouden tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalouden tutkinto-ohjelma

Tekijä: Tuula Kallela

Työn nimi: Amerikanmajavan aiheuttamat puustovauriot Inhanjoen alajuoksulla

Ohjaaja: Ossi Vuori

Vuosi:	2015	Sivumäärä: 43	Liitteiden lukumäärä: 3
--------	------	---------------	-------------------------

Amerikanmajavan aiheuttamista puustovaurioista ei ole paljon tutkimuksia tehty Suomessa. Aihe oli kiinnostava ja tänä keväänä ilmestyivät ensimmäiset majavan liikkumisen jäljet ja puustovauriot Inhanjoen alajuoksulle.

Tutkimuksen ja laskelmien kohteeksi soveltui parhaiten Ylämaan kuvio Ähtärissä. Kuviota ovat majavat useampaan otteeseen laiduntaneet – 2014, 2010 ja yli 10 vuotta aikaisemmin. Ylämaan alue on rehevää kivennäismaata, metsätyypiltään OMT ja MT. Pääpuulajina on kuusi ja lehtipuuta ja pensaikkoa alueella on runsaasti. Ylämaa sijaitsee 90 metrin päästä joenrannasta saaren sisäosaan päin ja on pinta-alaltaan hehtaarin kokoinen.

Kuviolta laskettiin puulajeittain puumäärä, majavan vioittamat pystypuut ja majavan kaatamien puiden kannot. Alueen kokonaispohjapinta-alaksi tuli keskimäärin 25,6 m²/ha ja tilavuudeksi 575 m³/ha. Pystypuustosta eniten oli kuusta noin 48 %, koivua 21 %, haapaa vajaa 15 %, raitaa 10 % ja loput leppää, pihlajaa ja mäntyä. Lehtipuista eniten majava oli vioittanut haapaa 38 %, pihlajaa 33 % ja raitaa ja koivua kutakin 5 % laskettuna runkoluvusta puulajia kohti. Vuoden 2014 kevään poistuma oli tilavuudelta 2,26 m³ ja arvoltaan 11,24 € (hukkapuuna). Haapaa oli poistunut eniten läpimitoista 13 – 19 cm ja kannon korkeus asettui 20 – 30 cm välille. Koko Ylämaan runkoluvusta laskettuna majavan vikuuttamia puita oli 7 % ja poistuma oli 8,5 %.

Avainsanat: amerikanmajava, Inhanjoki, puustovauriot, pato, kekopesä

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Food and Agriculture Unit

Degree programme: Forestry

Specialisation:

Author/s: Tuula Kallela

Title of thesis: Forest damage caused by the Canadian beaver in the river of Inha

Supervisor(s): Ossi Vuori

Year: 2015 Number of pages: 43 Number of appendices: 3

Few studies have been conducted on the damage caused by the Canadian beaver in Finland. I became interested in the subject because I noticed the first traces and the damages of the beaver this spring with the river of Inha.

The beavers have frequently visited "Ylämaa". The area is mineral soil and its forest type is OMT and MT. Norway spruce is the dominant species and there are a lot of deciduous trees, as well. "Ylämaa" is located at the distance of some 90 meters from the river bank and its total area is about a hectare.

I estimated the volume of timber, the number of trees damaged by the beaver and counted the stumps of the trees. The basal area of the forest lot included in this study is some 25.6 square meters per hectare and total wood volume some 575 cubic meters per hectare. The most common tree species are Norway spruce (some 48 percent), birch (21 percent), aspen (15 percent) and goat willow (10 percent). In addition, there are some alders, rowans and pines. Most of the damage was caused to aspen (38 percent) and rowan (33 percent). The loss of wood in 2014 was 2.3 cubic meters per hectare. The financial value of the lost wood is estimated as 11.24 euro. In total, beavers had caused damage to some 7 % of the trees of the area included in this study.

Keywords: Canadian beaver, the river of Inha, forest damage, dam, lodge

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 JOHDANTO	9
1.1 Aiheen valinta	9
1.2 Taustaa	9
1.3 Aikaisemmat tutkimukset	10
1.4 Tutkimuksen tavoitteet	10
1.5 Tutkimuksen aikataulu	11
1.6 Majavatuhoihin vaikuttaminen.....	11
2 AMERIKANMAJAVA	12
2.1 Amerikanmajava (<i>Castor canadensis</i>)	12
2.1.1 Esiintyminen suomessa ja Inhanjoen alajuoksulla	13
2.1.2 Elintavat ja elinympäristö	14
2.1.3 Ravinto.....	17
2.1.4 Majavan aiheuttamat vauriot puustossa.....	18
2.2 Tarkasteltavat kysymykset.....	22
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	23
3.1 Aineisto ja menetelmät.....	23
3.2 Tutkimuksen toteutus.....	24
4 TULOKSET	25
4.1 Taustaa ja tilastotietoja	25
4.1.1 Ylämaan koealatuloksia	25
4.1.2 Ylämaan majavien vioittamat pystypuut.....	27
4.1.3 Ylämaan kannot ja poistuma.....	30
4.2 Patoamisen aiheuttamat tulvat ja puukuolemat.....	34
4.3 Majaville otollinen alue Inhanjoen alajuoksulla	34
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	36

LÄHTEET	40
LIITTEET	43

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Majava on uimassa Inhanjoella helmikuussa 2015.....	12
Kuva 2. Majava ruokailee ja uiskentelee Inhanjoella helmikuussa v. 2015	13
Kuva 3. Inhanjoen pato ja voimalaitos majavien elinympäristönä	15
Kuva 4. Inhanjoen reunassa on majavien risuista rakentama kekopesä.....	16
Kuva 5. Majavan rakentamia patoja pellon laskuojassa ja metsäojassa	17
Kuva 6. Lehtipuiden lisäksi majavat syövät osmankäämiä ym. vesikasveja	18
Kuva 7. Kuvassa puustovaurioista konkelo, koverrus, maapuu ja kanto.....	19
Kuva 8. Kuvassa puustovaurioista kuorivauriot, oksien ja risujen katkenta	19
Kuva 9. Kuvassa ylhäällä tuore kanto ja alhaalla viimevuoden kevään kantoja	20
Kuva 10. Kuvassa on eri-ikäisiä lahonneita ja sammaloituneita kantoja	21
Kuva 11. Kuvassa ylhäällä ison puun leikkaus ja alhaalla pienten puiden	21
Kuva 12. Kuvassa lehtipuiden vanhojen kuori- ja puuvaurioiden kylestymisiä	22
 Kuvio 1. Kartta Inhanjoen alajuoksun sijainnista	9
Kuvio 2. Projektin aikataulu Gantt -kaaviona	11
Kuvio 3. Ylämaan koealakuvion sijoittuminen kartalle.....	23
Kuvio 4. Tutkimuksen toteutus kaaviona.....	24
Kuvio 5. Puulajien pohjapinta-alat m ² /ha koealoittain ja puulajeittain.....	25
Kuvio 6. Puulajien pohjapinta-alan keskiarvo m ² /ha Ylämaan kuviolla	26
Kuvio 7. Puulajien osuudet prosentteina pohjapinta-alasta Ylämaan kuviolla.....	27

Kuvio 8. Havu- ja lehtipuiden osuudet prosentteina Ylämaan kuviolla	27
Kuvio 9. Ylämaan kuviolla majavan vikuuttamat pystypuut	28
Kuvio 10. Majavan vioittamien puiden osuus puulajeittain ja koko puustosta	29
Kuvio 11. Ylämaan majavan vioitus- ja poistopuut runkoluvusta.....	30
Kuvio 12. Ylämaan poistuma v. 2014 – 2015 kantolukusarjana puulajeittain.....	31
Kuvio 13. Ylämaan poistuman v. 2014 – 2015 kantokorkeus puulajeittain	31
Kuvio 14. Puiden katkaisutapa läpimittaluokittain	32
Kuvio 15. Ylämaan poistuman läpimitan vaikutus tilavuuteen.....	33
Kuvio 16. Ylämaan poistuman tilavuus ja arvo kolmena ajanjaksona	34
Taulukko 1. Ylämaan pystypuiden vauriotaulukko	29

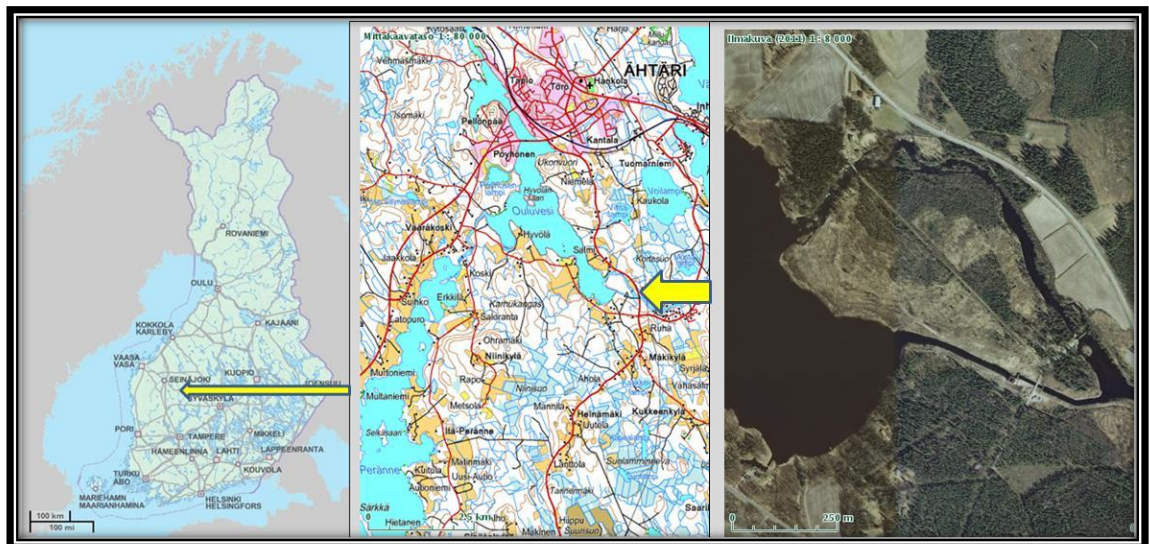
Käytetyt termit ja lyhenteet

Kylestyminen	Puun kyky koteloida kuorivaurioita ja estää vaurion leviäminen. Puu kasvattaa vauriokohtaan erikoistunutta puusolukkoa eli kallusta.
Pohjapinta-ala	Metsässä puiden runkojen rinnankorkeudelta (1.3 m) mitattujen puiden poikkileikkauspinta-alojen summa, joka lasketaan neliömetrinä hehtaaria kohti. Yksikkö m ² /ha.
OMT	Käenkaali – mustikkatyypin (Oxalis - Myrtillus). Lehtomaisen kankaan metsätyypin Etelä - Suomessa.
MT	Mustikkatyypin (Myrtillus). Tuoreen kankaan metsätyypin Etelä - Suomessa.
Metsätyypin	Perustuu pintakasvillisuuteen ja kuvaa metsämaan viljavuutta ja puuntuottoa maan eri alueilla.
Tanniini	Kasveissa esiintyvä fenolinen uuteaine eli flavonoidi. Kitkerä maku (siemenissä, lehdissä, kuoressa, silmuissa ja juurissa) suoja kasvia eläimiä vastaan.

1 JOHDANTO

1.1 Aiheen valinta

Aihe ui käytännössä vastavirtaan tänä keväänä, eräänä helmikuun päivänä, Inhanjoen alajuoksulla, kanavatien varressa - sijaintikartta kuviossa 1. Päädyttiin siihen siksi että majavat ovat kiinnostavia ja ne jättävät jälkiä maastoon. Majavia pääsee harvemmin näkemään päiväsaikana, koska ne ovat vannoutuneita yö ja hämärä-eläimiä. Inhanjoen alajuoksulla majavat ovat majailleet useana vuonna aiemminkin, toisinaan huonommalla menestyksellä päätyen metsästäjien saaliiksi.



Kuvio 1. Kartta Inhanjoen alajuoksun sijainnista

1.2 Taustaa

Asia on ajankohtainen, koska lehtipuustoa on poistunut Inhanjoen alajuoksulta viime keväästä lähtien. Myös tänä keväänä on näkynyt lähinnä pienen puun - paju ja leppä - katkoksia joen, kanavan, kanavatien ja metsäoajan varressa. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää majavien aiheuttamien puustovaurioiden ja poistuman määrä yhdellä noin hehtaarin otantalohkolta.

1.3 Aikaisemmat tutkimukset

Majavatuhoja käsitteleviä opinnäytetöitä ei tiettävästi ammattikorkeakouluissa ole aikaisemmin tehty. Etelä-Savon alueella (Anttola, Pieksämäki ja Juva) on S. Härkönen (1999) tehnyt laajan tutkimuksen kanadanmajavan aiheuttamista metsätuhoista. Tutkimuksessa tuhoalueet olivat keskimäärin 2,2 ha laajuisia ja tuhot aiheutuivat pääsääntöisesti majavan patojen nostattamista tulvista alavassa maastossa (Härkönen 1999, 1). Härkönen (1999, 4) luokittelee vahinkoalueet maalajin, metsätyypin, pääpuulajin ja kehitysasteen mukaisesti sekä tyypittää puustolle aiheutuneet vahingot ja määrittää niiden etäisyyden vesistöistä ja tapahtumisajat. Majavatuhoja esiintyi eniten viljavilla OMT- ja MT- metsätyypeillä. Tuhoalueen etäisyys vesistöön oli keskimäärin 47 m ja enimmillään 150 m (Härkönen 1999, 7). Alueella oli käytetty metsästystä ja patojen tuhoamista ennaltaehkäisyä majavien aiheuttamille tuhoille (Härkönen 1999, 9).

Helsingin yliopistossa on tutkittu majavan vaikutuksia ympäristön eliöstöön ja amerikanmajavan levinneisyyttä ja yleisyyttä (Nummi 2010, 3). Amerikassa Gatz ja Raffel (2003) sekä McPeake (2010) ovat tutkineet laajasti amerikanmajavan aiheuttamia tuhoja ja niiden ennaltaehkäisyä.

1.4 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän työn tavoite on selvittää amerikanmajavan aiheuttamia puustovaurioita Inhanjoen alajuoksulla Ähtärissä vuosina 2014 – 2015. Tutkimusalue on rajattu 1 ha kokoiseen Ylämaan kuvioon, joka sijaitsee lähellä voimalaitosta ja patoa Ryötön saaressa Ähtärissä. Kuviolta on poistunut kevään 2014 aikana runsaasti lehtipuuja, pääasiassa haapaa. Kuviolle jääneen puuston määrä laskettiin 7 relaskooppikoealalta ja poistuma kantolukusarjana.

Kuviolta luettiin kaikki lehtipuut ja majavan vaurioittamat pystypuut. Pystypuiden vauriot luokiteltiin seuraavasti:

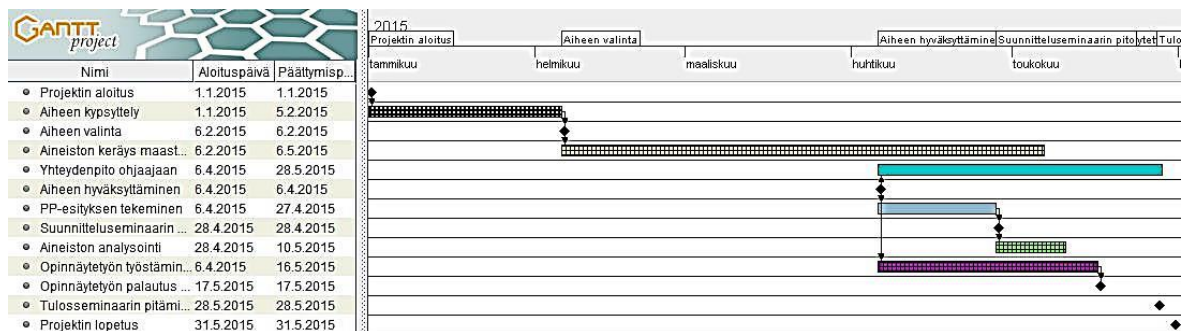
- etäisyys maasta
- vaurion pituus, leveys ja syvyys

- vaurioituneen puun läpimitta rinnankorkeudelta.

Inhanjoen alajuoksun kahden joenhaaran reuna-alueet, saaret sekä kanavan suun tuntumassa järven ranta-aluetta kartoitettiin. Alueilta kirjattiin majavan aiheuttamien puustovahinkojen tyypit, ajankohdat ja arvio määristä runkolukuna.

1.5 Tutkimuksen aikataulu

Tutkimus eteni prosessiluontoisesti, Gantt -kaavion mukaisesti (Kuvio 2.). Aiheen valinnan pohdinta viivästytti projektin alkua helmikuulle. Kevään aikataulut venyivät maastotöiden ja majavaseurannan takia. Kevään aikana seurattiin kolme kuka kautta yhtäjaksoisesti majavan liikkeitä lumi- ja ruokailujäljistä sekä uusista puustovaurioista. Majavasta saataviin materiaaleihin perehdyttiin – tietoa löytyi runsaasti etenkin Amerikasta, missä majavia on runsaasti. Seuraavaksi työstiettiin kerätyt tiedot Microsoft Exceliin ja muokattiin tulokset kirjalliseen muotoon.



Kuvio 2. Projektin aikataulu Gantt -kaaviona

1.6 Majavatuhoihin vaikuttaminen

Majavatuhoihin voidaan vaikuttaa. Amerikanmajavan kantaa säädellään metsästyksellä. Metsästyskausi alkaa elokuun 20 päivä ja kestää seuraavaan kevääseen huhtikuun loppuun. Metsästys tapahtuu kiväärillä, haulikolla, jousipyssyllä tai heti tappavilla raudoilla. Majavia voi yrittää karkottaa koirien avulla tai rikkomalla niiden tekemät padot ja kaivamalla syvät laskuojat metsäojitusalueille. Majavatuhoihin voi myös varautua ennalta ottamalla metsilleen kattavat metsävakuutukset.

2 AMERIKANMAJAVA

2.1 Amerikanmajava (*Castor canadensis*)

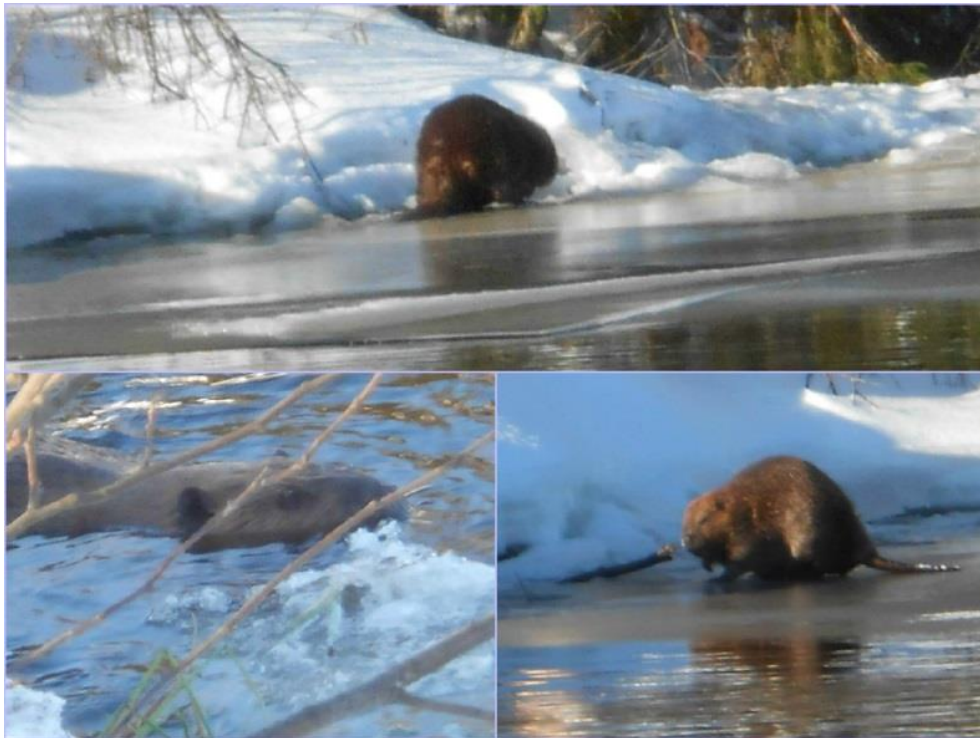
Amerikanmajava (*Castor canadensis*), entiseltä nimeltään kanadanmajava, on vieraslaji suomessa. Lajin pelätään valtaavan alkuperäislajimme, euroopanmajavan (*Castor fiber*), elintilan ja syrjäyttävän sen. (Kauhala 2015, 48.) Amerikanmajava tulee sukukypsäksi nuorempana, sillä on suuremmat poikueet ja se on ahkerampi padonrakentaja kuin euroopanmajava. Amerikanmajava on suurin jyrsijä; paino vaihtelee 11 – 32 kg ja kehon pituus häntineen 64 – 120 cm (hännän osuus 20 – 35 cm). Hyvissä olosuhteissa amerikanmajava voi elää jopa 30-vuotiaaksi. (Boyle & Owens 2007, 9.)



Kuva 1. Majava on uimassa Inhanjoella helmikuussa 2015

Majavilla kiima-aika on tammi-helmikuussa, sen kantoaika on 3,5 kk. Jälkeläisiä syntyy 2 – 4, ne saavuttavat sukukypsyyden 1,5 vuoden ikäisenä ja itsenäistyvät 2 vuoden vanhoina. Majava on luonteeltaan pariuskollinen ja sitoutuu eliniäkseen. Majavapesueeseen kuuluvat vanhempien ja tämänkeväisten poikasten lisäksi

edellisen vuoden teinit. Teinit osallistuvat vanhempiensa kanssa kahden vuoden aikana kaikkeen toimintaan; ruuan hankkimiseen ja ruokavarastolautan tekemiseen, puiden kaatoon ja kuljettamiseen, patojen ja pesän rakentamiseen ja korjaukseen. Sukukypsiksi tultuaan teinit lähtevät katselemaan omaa reviiriä ja etsimään kumppania. (Holmala, Pennanen, Pursiainen, Rintala, Urho & Veneranta 2014, 37.)



Kuva 2. Majava ruokailee ja uiskentelee Inhanjoella helmikuussa v. 2015

2.1.1 Esiintyminen suomessa ja Inhanjoen alajuoksulla

Suomessa esiintyy kahta majavalajia, joiden kromosomimäärät ovat erilaiset (Karvonen 2015). Euroopanmajava kuuluu alkuperäiseen lajistoomme ja amerikanmajava on haitallinen vieraslaji (Holmala ym. 2014, 37). Alun perin euroopanmajava metsästettiin Suomessa sukupuuttoon 1800-luvun lopulla ja 1930-luvulla siirtoistutettiin Suomeen euroopan- ja amerikanmajavia (Malinen & Väänänen 2002, 170).

Nykyinen majavakanta on Suomessa Riistatalouden tutkimuskeskuksen viimeimmän vuonna 2013 tehdyn majavalaskennan mukaan 7000 amerikanmajavaa ja 3000 euroopanmajavaa (Kauhala 2015, 48). Amerikanmajavan pelätään leviävän

Pohjois-Suomen kautta Ruotsiin ja Norjaan (Hartman, Nummi, Parker, Rosell & Vehkaoja 2013, 9).

Majavatuhot koettelevat vuosittain noin 2300 metsähehtaaria ja vesi vaurioittaa puustoa noin 4 000 hehtaarilla. Vahingot kohdistuvat pääsääntöisesti vähempiarvoiseen lehtipuustoon ja ovat paikallisia. (Nummi & Väänänen 2001, 175.) Inhanjoen alajuoksulla on esiintynyt amerikanmajavaa ajoittain yli 10 vuoden ajan – kuvat 1 ja 2 ovat tältä keväältä. Amerikanmajavan erottaa euroopanmajavasta lyhyemmästä ja leveämmästä hännästä, ja amerikanmajavalla on lyhyempi ja leveämpi nenäluu kallossa. Majavia on vaikea tunnistaa luonnossa ja varma lajimääritys tapahtuu kuolleen eläimen kallost. (Nummi 2010, 2.)

2.1.2 Elintavat ja elinympäristö

Amerikanmajava viihtyy vesistöjen äärellä kuten kuvissa 1-3 Inhanjoen alajuoksulla. Erinomaisena uimarina ja sukeltajana se on rakenteellisesti sopeutunut liikkumaan sulavasti ja torpedomaisesti vedessä jopa yli 2 m/s vauhdilla (Hardisky 2010, 11). Se pystyy näkemään vilkkuluomien lävitse sukeltaessaan ja sen korviin, sieraimiin ja kitalakeen on kehittynyt eräänlainen sulkuventtiili. Se mahdollistaa vesikasvien juurakoiden syömisen myös veden alla. Lisäksi takajalkoihin on kehittyneet räpylät ja uidessa ja sukeltaessa häntä toimii peräsimenä. Sukelluksissa majava pystyy olemaan jopa 15 minuuttia ja etenemään satojen metrien matkan. Uhattuna majava paukauttaa koväänisesti hännällään vedenpintaa pelottaakseen vihollisen pois reviiriltään. (Hardisky 2010, 11.)



Kuva 3. Inhanjoen pato ja voimalaitos majavien elinympäristönä

Amerikanmajava liikkuu kömpelösti maalla ja käyttää häntäänsä tasapainon pitämiseen. Sen luontaisia vihollisia ovat kettu, susi, ilves ja karhu. Lisäksi saukko saalistaa majavan poikasia (McPeake & Pledger 2010, 2). Majavat suosivat ilta-hämärää ja yöaikaa liikkumisessaan, mutta myös päivällä nälkä voi ahdistaa ne liikkeelle. Majavan näkökyky on heikko, mutta sen hajua- ja kuuloaistit ovat vastavasti erinomaisia. Kuuloaistimuksillaan majavat reagoivat veden virtaamiseen patotyömaalla ja puiden kaatumiseen metsätyömaalla (Taskinen 2014).

Amerikanmajava muokkaa ympäristöä mieleisekseen rakentamalla patoja, kekoja penkkapesiä, tekemällä vesiuomia puutavaran kuljetusväyliksi ja laiduntamalla (Nummi & Kattainen 2006, 2). Padon tarkoituksena on nostattaa vedenpintaa niin korkealle että pesäkeon suuaukko jää veden alle. Tällöin pesä on turvapaikkana säitä, ihmisiä ja petoja vastaan majavalle jälkeläisineen. Lisäksi se mahdollistaa ravinnon hankinnan talviaikaan jään alla veden pohjassa olevista ravintolautoista. Jos vedenpinnan säännöstely ei onnistu, majavapesueen kohtalona voi talvella olla pesään jäätyminen tai evakkoon lähteminen. (Link 2004, 2.)



Kuva 4. Inhanjoen reunassa on majavien risuista rakentama kekopesä

Inhanjoen alueella pesäkeko on rakennettu niemenkärkeen ennen voimalaitosta, (kuva 4), ja mahdollisia penkkapesiä on joen padon alapuoleisessa haarassa. Voimalaitoksen uusimisen jälkeen vesivirrat juoksutetaan voimalaitoksen kautta. Padon alapuolinen joenhaara on kuivana ja kivisenä suurimman osan aikaa vuodesta. Vain kevättulvien aikana vettä juoksutetaan padon läpi, noin viikon ajan keväällä, ja silloin kun voimalaitoksella on huoltoseisokkeja. Tämä vaikeuttaa majavien puunkuljetusta kuivuneessa ja kivikkoisessa joenuomassa. Siksi ne ovatkin rakentaneet joen vieressä olevaan pellon laskuojaan kolme erillistä patoa. Patojen tarkoitus on pitää myös penkkapesien suuaukot veden alla ja toimia puutavaran uittoväylänä.

Pato koostuu kivistä, juntauspaaluista, mudasta ja risuista kuvan 5 mukaisesti. Kuvan 5 alaosassa esiintyy sama pato vasemmalla tulva-aikana ja oikealla kuival- la säällä. Padon perustukseen ja tukemiseen majava käyttää suurehkoja kiviä. Pato oli niin tiiviisti juntattu mudalla, että sitä pitkin pääsi hyvin kuivana keväänä kävelemään ojan ylitse (Taskinen 2014). Pato oli pellon laskuojassa reunimmaisena kahden muun padon lisäksi.



Kuva 5. Majavan rakentamia patoja pellon laskuojassa ja metsäojassa

2.1.3 Ravinto

Majava on kasvissyöjä, jonka umpisuolen mikrobit pystyvät märehtijöiden tapaan sulattamaan 32 % selluloosaa (Hardisky 2010, 12). Pääasiassa majavan ravinto koostuu puun kuoresta ja sen alla olevasta nilasta. Kesällä käytetään ravinnoksi myös lehtipuiden lehdet, silmut, pienet oksat ja risut. Lisäksi majavalle kelpaavat erilaiset ruohot, juurakot, kortteet ja vesikasvit kuten kuvassa 6 osmankäämi ja juurakot. (Link 2004, 1.)

Majavat syövät eniten haapaa, kun sitä on saatavilla, ja se käytetään tarkasti ravinnoksi ja talven ravintovarastoiksi vesistön pohjaan. Haapa on proteiinipitoinen ja sen kuori on helposti sulavaa. Pienet pajut, alle 5 cm halkaisijaltaan, kelpaavat hyvin majavalle kesäravinnoksi. Myös raita, pihlaja, koivu, herukka ja leppä ovat käyttökelpoista ravintoa. Majavat käyttävät sitä lehtipuuta mitä on helposti saatavilla ja vaeltavat uusille alueille ravintokasvien ehtyessä alueelta. (Boyle & Owens 2007, 17.)



Kuva 6. Lehtipuiden lisäksi majavat syövät osmankäämiä ym. vesikasveja

2.1.4 Majavan aiheuttamat vauriot puustossa

Puustovaurioista havainnoitiin alue ja esiintymisaika, etäisyys vesistöön, haitallisuus pystypuustolle, puulajikohtaisuus, vaikutukset jäävään puustoon, korjuuvauriot maastossa ja puustossa, kohdepuuston ikä ja koko. Puustovauriot luokiteltiin karkeasti kuori- ja puuainesvikoihin, konkeloihin, maajättöpuihin (osittain tai kokonaan) ja kantoihin kuvien 7 ja 8 tapaan. Lisäksi otettiin huomioon risukon katkonta, puiden katkontatapa ja – kohde.



Kuva 7. Kuvassa puustovaurioista konkelo, koverrus, maapuu ja kanto



Kuva 8. Kuvassa puustovaurioista kuorivauriot, oksien ja risujen katkenta

Tunnistusta vaati myös kantojen luokittelu katkenta-ajankohdan mukaan koska alueella on ollut majavia aika ajoin useamman vuoden aikana. Kallelan valokuvista

varmistettiin, että alueella olivat majavat kaataneet puita v. 2010 ja keväällä 2014 – kannot kuvassa 9.



Kuva 9. Kuvassa ylhäällä tuore kanto ja alhaalla viimevuoden kevään kantoja

Kantojen tunnistukseen vaikuttavat kuvien 9 ja 10 mukaisesti katkontapinnan väri, kovuus, kiinteys, kuoren kiinteys ja kiinnittyneisyys sekä kannon lahoamisaste ja sammalpeiton levinneisyys. Myös paikallisella pienilmastolla ja korkeuseroilla joen läheisyydessä on vaikutusta kannon sammaloitumis-, maatumis- ja lahoamisnopeuteen. Lisäksi huomioitiin kasvupaikka; paahteisuus, katveisuus, vetisyys, kiviisyys, rehevyys ja tulvaisuus. Lehtipuu maatuu nopeammin kuin havupuu ja eroja on lahoasteessa puulajin, rungon kosteuden, lämpötilan ja sijainnin mukaan. (Meriluoto & Soininen 2002, 175.)

Vanhoista kannoista oli vaikeaa määrittää tarkkaa ikää, joten arviointi oli karkeaa viiden vuoden jaolla. Puun katkontatapaan vaikutti puiden läpimitta kuvan 11 mukaisesti. Pienet puut majava oli katkonut viistosti suoraan noin 45 asteen kulmassa, keskisuuret viistosti kaksipuoleisesti hieman loivemmassa kulmassa. Suuret puut ympäri järsien niin, että vain puun keskiosaan jää pitopuuta kuvan 9 mukaisesti. Maaston kaltevuutta ja korkeuseroja ei mitattu näissä kokeissa.



Kuva 10. Kuvassa on eri-ikäisiä lahonneita ja sammaloituneita kantoja



Kuva 11. Kuvassa ylhäällä ison puun leikkaus ja alhaalla pienten puiden

Puulajin tunnistuksessa tutkailtiin kuorta, runkomuotoa, puuaineksen väriä ja tumumista, ympäristön pystypuustoa, varisseita lehtiä, puun silmu- ja oksamuotoja, kukintoja ja marjoja. Ylämaan kuviolla on monipuolinen lehtipuusto ja kuusivaltainen havupuusto, osin rehevä ja osin kivikkoinen maaperä. Kuvassa 12 vanhojen tyvivaurioiden, kuori ja puuaines, kylestymisiä pihlajalla, koivulla, raidalla ja haavalla. Puun kylestymisessä puu itse kasvattaa erikoistunutta puusolukkoa vauriokohdan ympärille ja estäen vaurion laajentumisen ja tautien ja tuholaisten iskeytymisen. Jos majava järsii kuoren ympäri rungon, niin puu kuolee pystyyn nestevirtauksen estyessä (Kankaanhuhta, Lipponen & Väkevä 2003).



Kuva 12. Kuvassa lehtipuiden vanhojen kuori- ja puuvaurioiden kylestymisiä

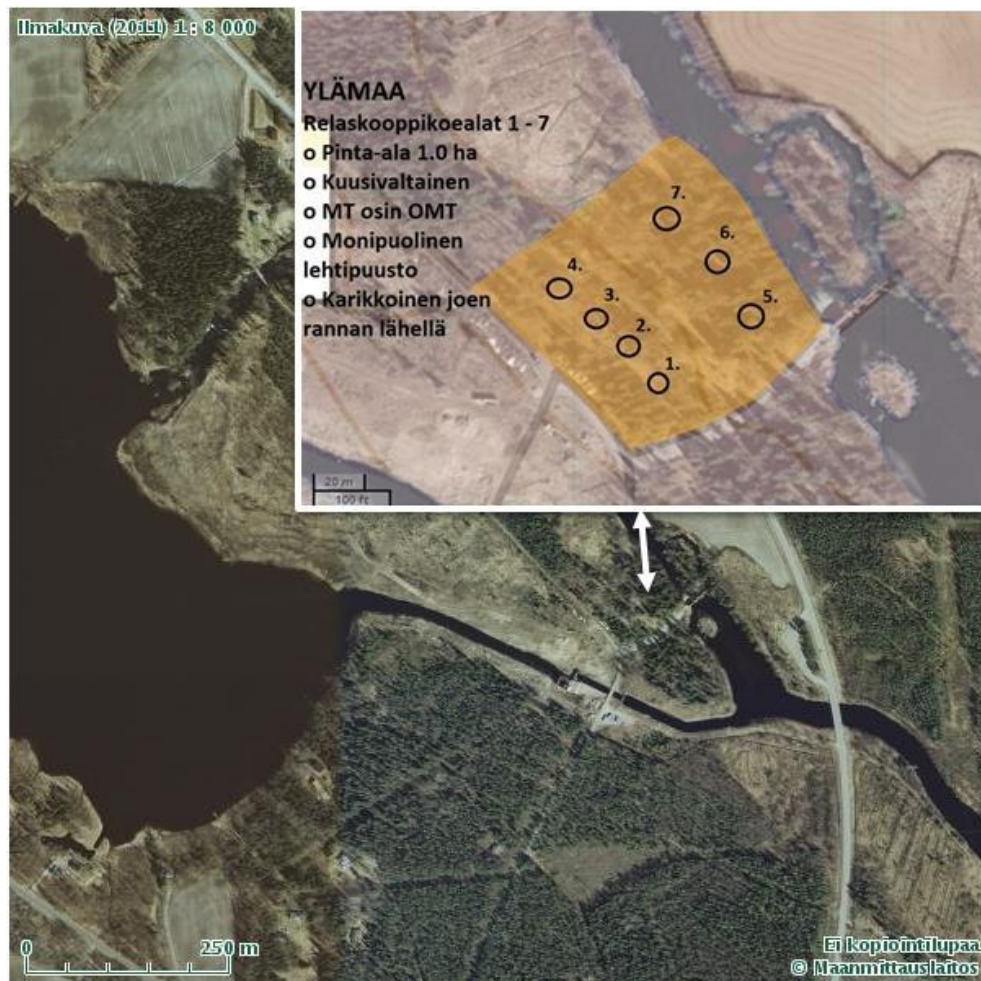
2.2 Tarkasteltavat kysymykset

Tutkimus käsittelee majavien pystypuustolle aiheuttamia vahinkoja ja laskee majavien käyttämää puuston määrää ja arvoa rajatulla alueella. Lisäksi havainnoidaan mitä mahdollista hyötyä alueen majavista on ympäristölle, miten vaikuttavat voimailoksen juoksutusten lisääntyminen ja patohaaran kuivuminen majavien selviytymiseen alueella sekä mikä vaikutus sillä on niiden ravinnonsaantiin ja pesän, patojen ja kuljetusreittien rakentamiseen.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Aineisto ja menetelmät

Aineisto kerättiin pääosin yhdeltä hehtaarin tuhoalueelta ja osin Inhanjoen alajuoksun kahden joenhaaran ympäristöstä saarineen, aina kanavansuulle ja järven rantaan asti. Koko Inhanjoen alajuoksun alue on pinta-alaltaan 32 ha ja tuhot kohdentuivat pääasiassa noin 30 m etäisyydelle joenreunoista metsään, jokiuomassa oleviin pieniin saariin, ojien varsille ja järven rantaan, kanavan suulle. Ylämaan tuhoalueelta, (kuvio 3. kartassa), matkaa joelle on suorinta tietä n. 90 metriä loivaa alamäkeä. Alueella on vieläkin paljon monipuolista lehtipuustoa jäljellä, puuston poistuma on ollut pääasiassa haapaa.



Kuvio 3. Ylämaan koealakuvion sijoittuminen kartalle

Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa minkälaista puustoa majavat käyttävät. Tutkimusalueelta kirjattiin majavien puunkäytöstä:

- puulaji
- läpimitta
- puunrunkojen koko
- puiden sijainti vesistöön nähden.

Lisäksi selvitettiin mahdolliset pystypuuston vauriot puulajeittain, kokoluokittain ja arvioitiin vahinkojen haitallisuus. Kvantitatiivinen aineisto taulukoitiin ja sen perusteella tehtiin analyysi.

3.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutui kuvion 4. mukaisesti. Aineisto analysoitiin heti maastotyön jälkeen. Analysoinnin apuna käytettiin Excel-tilukkolaskentaohjelmaa ja poistuman laskemisessa ForestCalc -ohjelmaa. Aineiston käsiteltiin tallentamalla tiedot Excel-tilukkokoon ja poistuman osalta syötettiin tiedot kannoista ForestCalc -ohjelmaan. Excelistä saatiin tarvittavat kuviot ja taulukot.



Kuvio 4. Tutkimuksen toteutus kaaviona

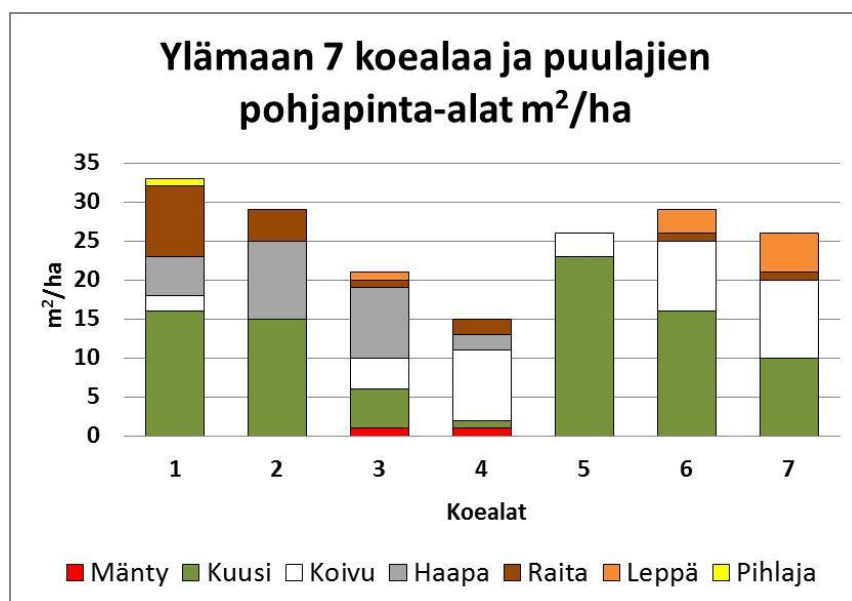
4 TULOKSET

4.1 Taustaa ja tilastotietoja

Taustatietoja hankittiin mittaamalla ylämaan kuviolta 7 relaskooppikoealaa. Siitä laskettiin kuvion puulajisuhteet, havu- ja lehtipuuston osuudet sekä puuston määrän kuviolla. Lehtipuut laskettiin koko alueelta ja eriteltiin majavan vioittamat puut läpimittaluokittain. Lisäksi mitattiin vaurioiden koon (pituus, leveys, syvyys) ja etäisyyden maasta rullamitalla. Pystypuista mitattiin läpimitat kaulaimella ja keskikorkeus hypsometrillä. Lisäksi laskettiin alueelta majavan nakertamien kantojen lukumäärän puulajeittain, läpimittaluokittain ja kannon korkeuksittain. Näistä laskettiin ForestCalc -ohjelmalla poistuman määrän ja arvon puulajeittain ja kolmelle eri ajanjaksoille.

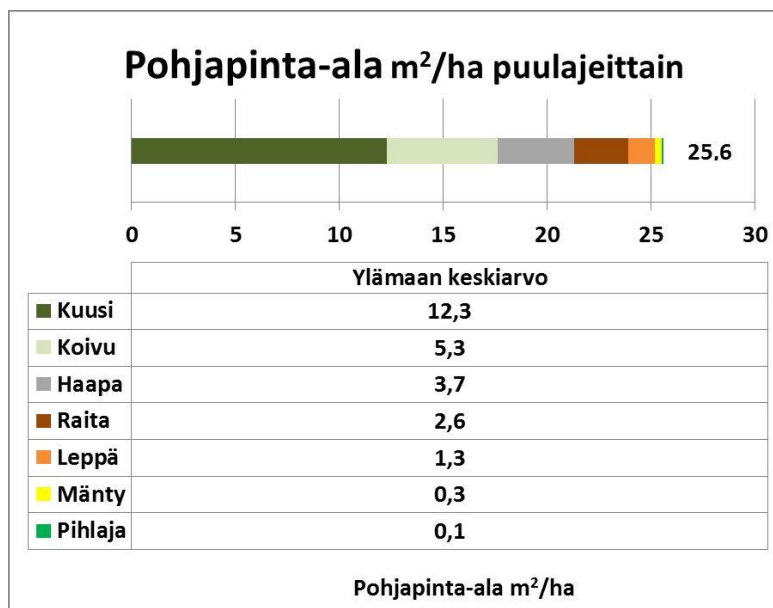
4.1.1 Ylämaan koealatuloksia

Kuviosta 5 nähdään, että koealat 3 ja 4 kohdentuvat alueelle, jossa on eniten poistumaa ja haavan kantoja.



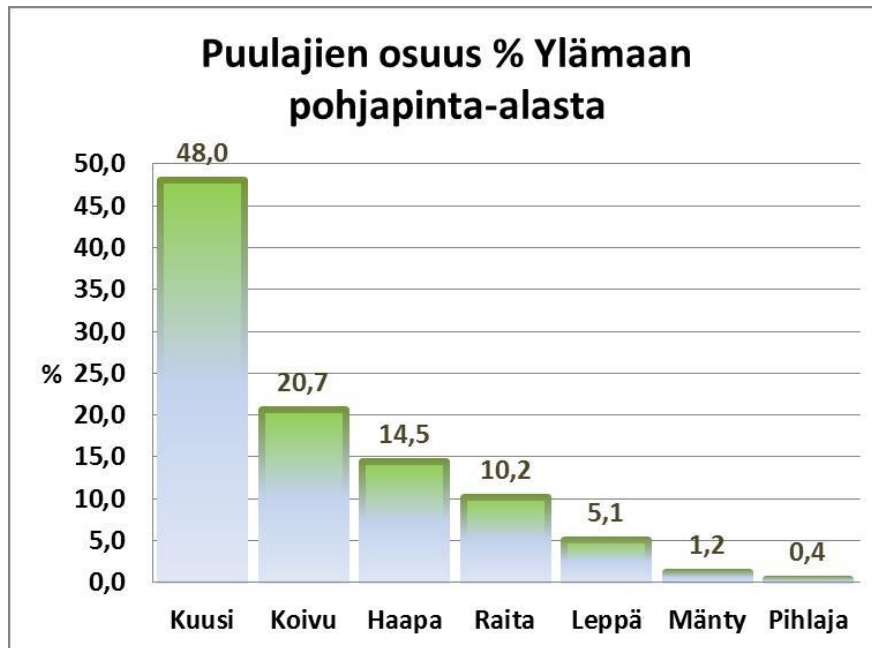
Kuvio 5. Puulajien pohjapinta-alat m²/ha koealoittain ja puulajeittain

Havu- ja lehtipuumäärät vaihtelevat selvästi Ylämaan eri osissa. Syynä on erilainen maasto sillä koealat 1 – 4 on otettu kuvion korkeimmalta ja viljavammalta osalta, missä metsätyyppi on OMT. Koealat 5 – 7 on otettu joen rannan karikkoi-
sesta ja kivisemmästä osasta, joka on metsätyypiltään MT. Koealalle 4 osuu suurin poistuma eli kevään 2014 katkottujen haapojen kannot ja koealalle 3 sattuvat vuoden 2010 katkottujen haapojen kannot. Eniten kuviolla kasvaa kuusta, sitten tasaisesti lehtipuita ja pari mäntyä. 7 koealan keskimääräinen pohjapinta-ala on 25,6 m²/ha (Kuvio 6.).

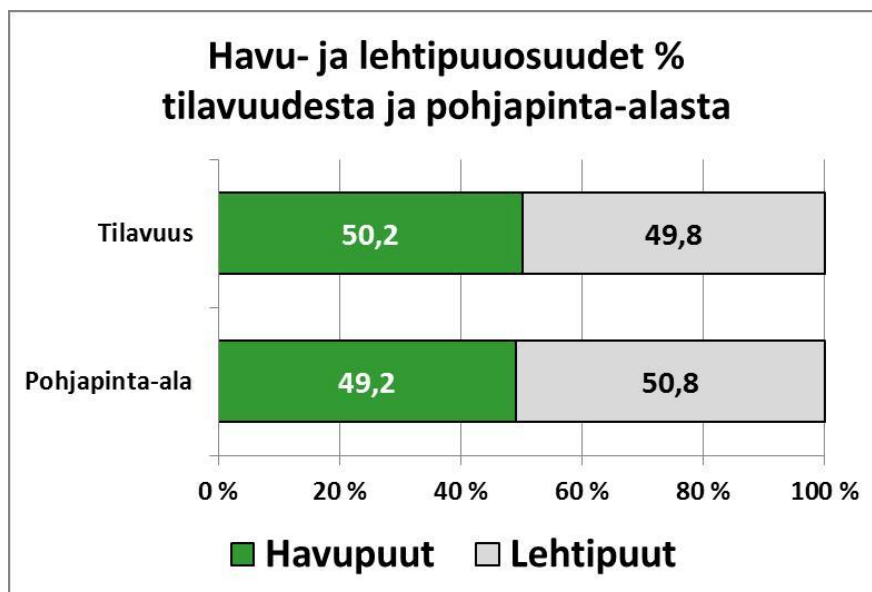


Kuvio 6. Puulajien pohjapinta-alan keskiarvo m²/ha Ylämaan kuviolla

Kuviossa 7 näkyvät puulajiosuudet prosentteina laskettuna pohjapinta-alasta. Eniten alueella on kuusta, 48 % puustosta, sitten koivua, haapaa, raitaa, leppää ja vähiten pihlajaa. Lehtipuita on vajaa kaksi prosenttia enempi kuin havupuita kuvion 8 mukaisesti laskettuna pohjapinta-alasta. Vastaavasti puuston tilavuuteen verrattuna havupuita on vajaa puoli prosenttia enempi kuin lehtipuita.



Kuvio 7. Puulajien osuudet prosentteina pohjapinta-alasta Ylämaan kuviolla

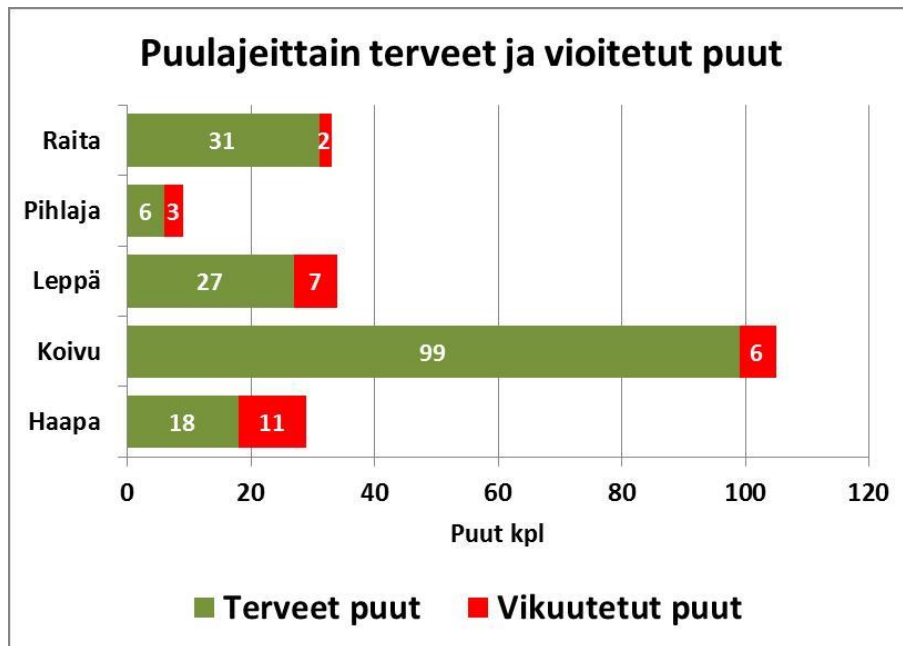


Kuvio 8. Havu- ja lehtipuiden osuudet prosentteina Ylämaan kuviolla

4.1.2 Ylämaan majavien vioittamat pystypuut

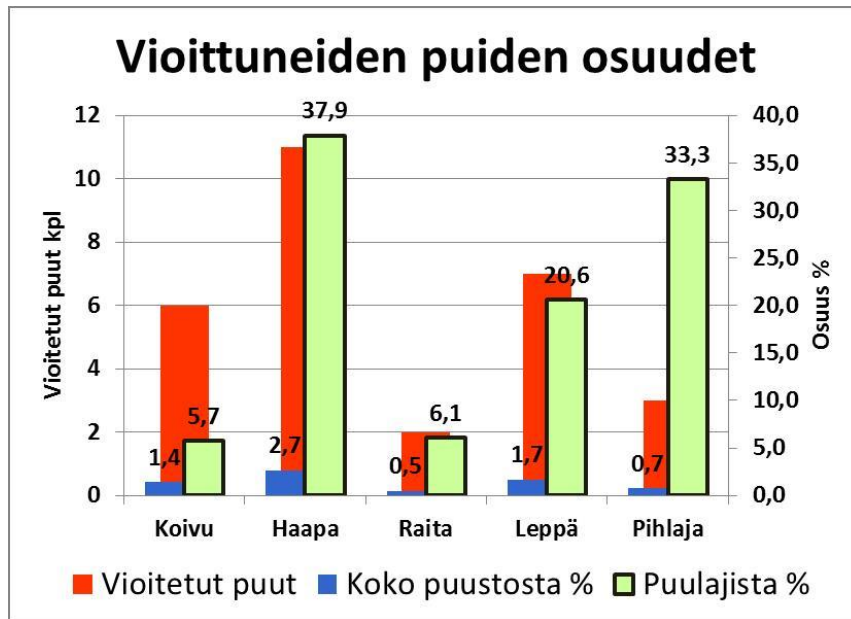
Ylämaan kuviolta laskettiin kaikki lehtipuut ja erikseen majavan vioittamat pystypuut. Eniten alueella oli koivua, sitten saman verran raitaa, leppää ja haapaa ja

vähiten pihlajaa. Vastaavasti majavan järsimiä tyvivaurioita oli eniten haavalla, sitten lepällä ja koivulla ja vähiten raidalla ja pihlajalla kuvion 9 mukaisesti.



Kuvio 9. Ylämaan kuviolla majavan vikuuttamat pystypuut

Tulosten mukaan majava oli vioittanut eniten haapoja, 38 prosenttia pystyhaavoista, mutta vain 2,7 % laskettuna koko Ylämaan puustoa kohti. Toiseksi eniten oli vioitettu pihlajaa, 33 % pystypihlajista. Pystylepistä joka viidettä leppää majava oli jossain vaiheessa vioittanut. Vioittamisajankohtaa oli vaikea määrittää tarkasti kuorivaurioiden perusteella – otaksutaan kuitenkin kuorivaurioiden kylestymiseen kuluvin ainakin muutamia vuosia.



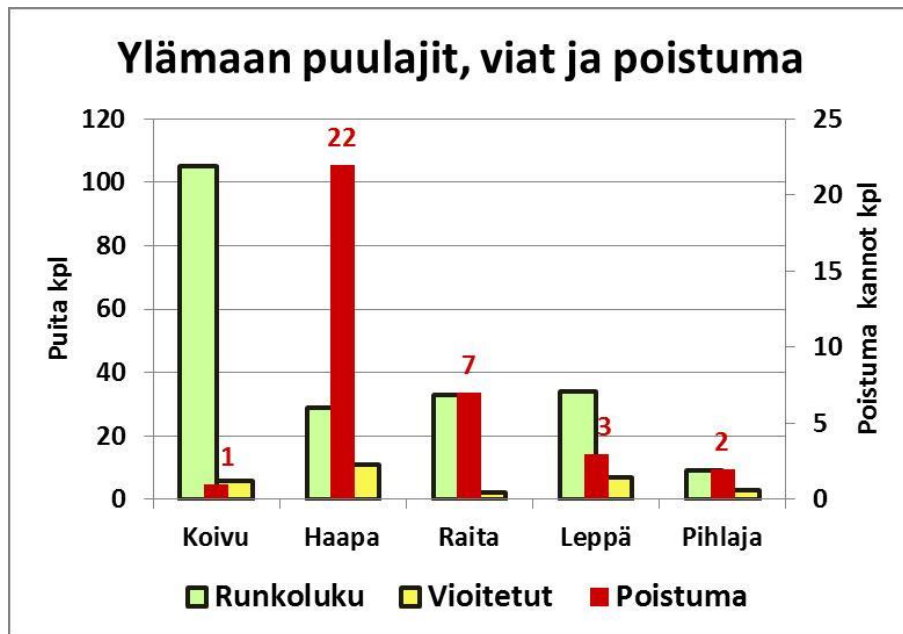
Kuvio 10. Majavan vioittamien puiden osuus puulajeittain ja koko puustosta

Ylämaan majavan vaurioittamien pystypuiden viat luokiteltiin vian pituuden, leveyden ja syvyyden mukaisesti, 25 lehtipuun otantana. Lisäksi mitattiin vian korkeus maasta ja vioitetun puun läpimitta. Tulokset näkyvät taulukosta 1 keskiarvona puulajista ja lehtipuustosta. Majavan vaurioittamista puista suurimmat olivat läpimitaltaan koivuja tai haapaa ja pienimmät leppää. Vaurioista kooltaan pienimmät olivat raidalla ja suurimmat haavalla. Vaurion syvyydessä ei ollut puulajikohtaisia eroja. Majavan järsintäkorkeus vaihteli paristakymmenestä sentistä vajaaseen metriin maaston muotoja myötäillen – myös mahdollisella lumipeitteellä on todennäköisesti ollut vaikutusta.

Taulukko 1. Ylämaan pystypuiden vauriotaulukko

Puulaji	Vian koko			Korkeus maasta	Läpimitta DØ _(1,3)	Vioitetut puut
	Pituus	Leveys	Syvyys			
	cm					
Haapa	29	24	2	31	25	11
Koivu	25	14	3	23	29	6
Leppä	27,8	4,3	2	19,3	12,8	7
Pihlaja	28	4	3	71	17	2
Raita	6	4,5	1	23	17,5	2
Keskiarvo	23,2	10,2	2,2	33,5	20,3	28

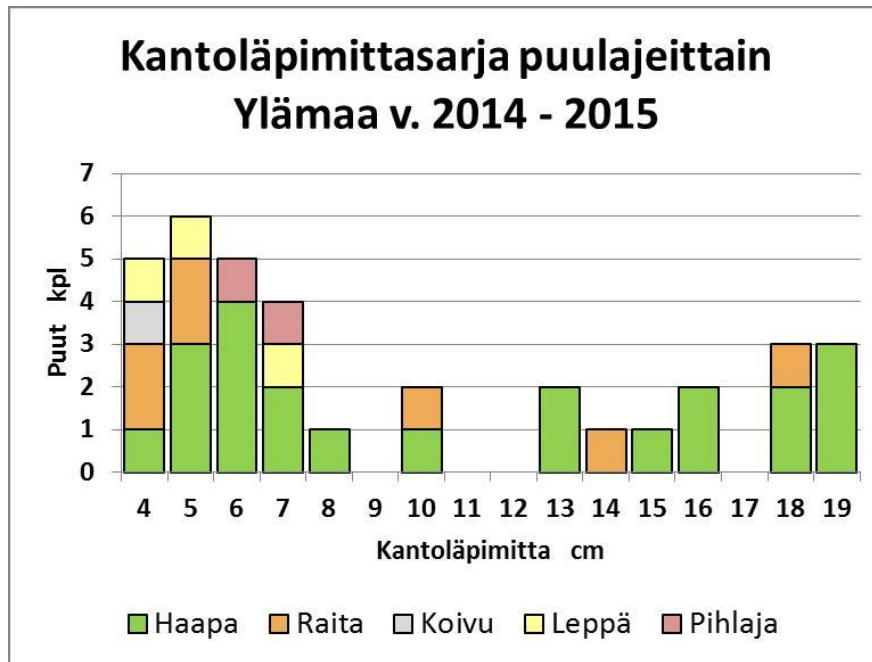
Kuviossa 11 on lehtipuista listattu runkoluku, voitettut puut ja kannot puulajeittain. Suurin kokonaisrunkoluku ja pienin poistuma olivat koivulla. Suurin poistuma ja eniten vioittuneita puita oli haavalla.



Kuvio 11. Ylämaan majavan vioitus- ja poistopuut runkoluvusta

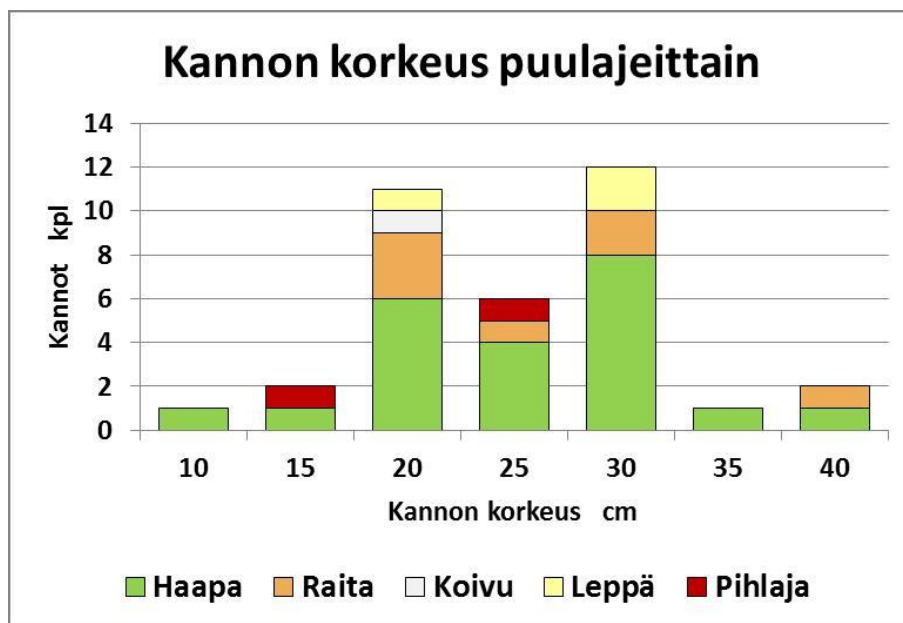
4.1.3 Ylämaan kannot ja poistuma

Koko Ylämaan kuviolla vuoden 2014 kantoja oli 35 kappaletta, kaikki lehtipuita. Puulajiosuudet käyvät ilmi kuviosta 12 läpimittaluokittain. Katkotuin puulaji oli haapa. Läpimitaltaan suurimmat katkotut kannot olivat haapaa tai raitaa. Pienimmissä läpimitoissa esiintyi koivua, leppää, pihlajaa, raitaa ja haapaa tasaisesti. Otanta oli melko pieni, mutta suurista puista ylivoimaisesti parhaiten majavalle kelpasi haapa, leppää katkotaan vain nuorena ja tuoreena puuna.



Kuvio 12. Ylämaan poistuma v. 2014 – 2015 kantolukusarjana puulajeittain

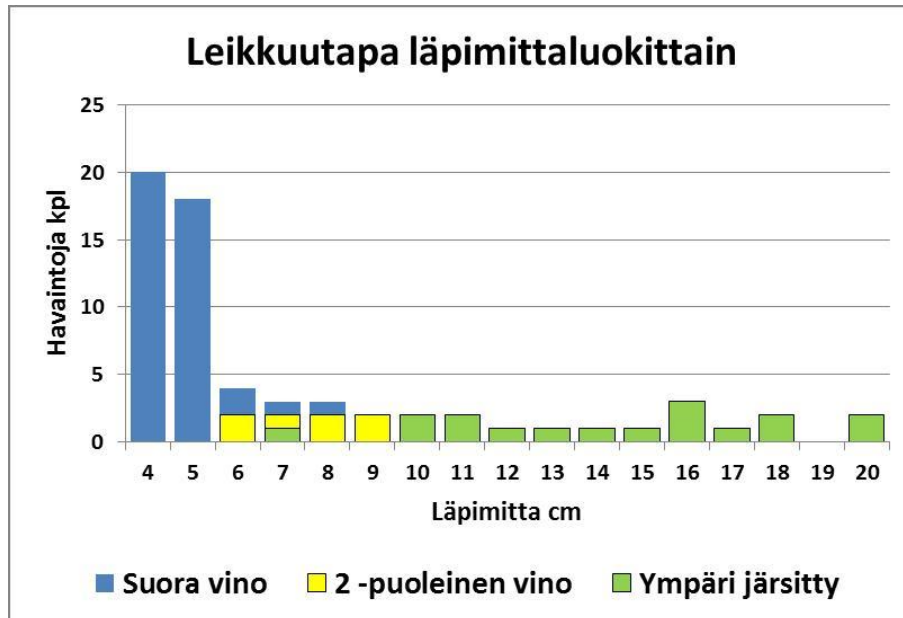
Puiden katkontakorkeus keskittyi luokkavälille 20 – 30 cm maanpinnasta (Kuvio 13). Puulajikohtaista eroa ei kantokorkeuksissa ollut havaittavissa.



Kuvio 13. Ylämaan poistuman v. 2014 – 2015 kantokorkeus puulajeittain

Puiden katkaisutapa näyttää olevan läpimitasta riippuvainen (Kuvion 15.). Kaikki halkaisijaltaan alle 6 cm rungot leikattiin yksipuolisesti vinosti. Ympärijärsien kat-

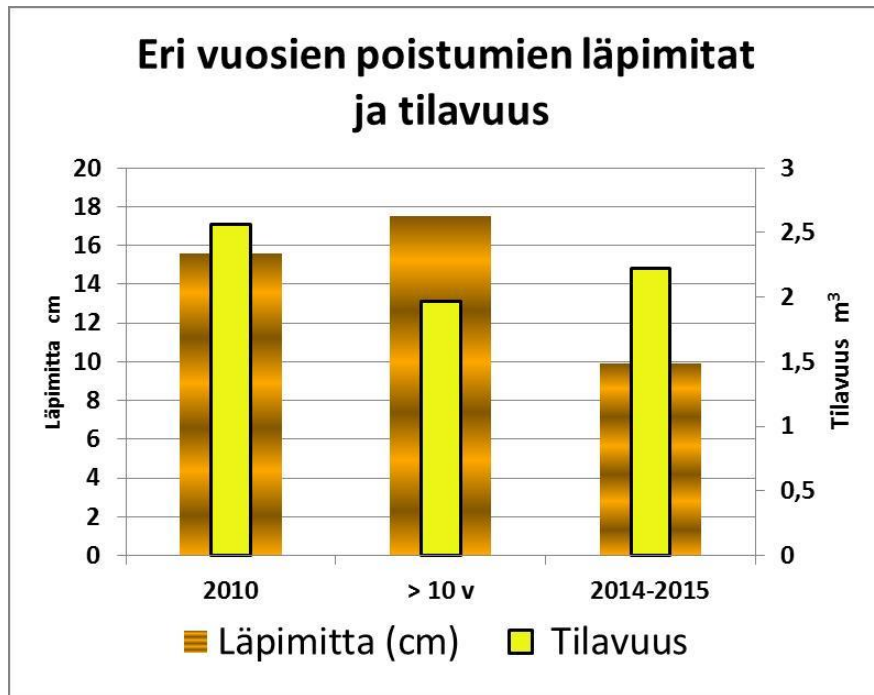
kottiin kaikki suuremmat, halkaisijaltaan yli 10 cm olevat puut. Lämpimillä 6 – 9 cm käytettiin enimmäkseen kaksipuoleista vinoleikkausta ja jonkin verran myös sekä yksipuolista vinoleikkausta että ympärileikkausta.



Kuvio 14. Puiden katkaisutapa läpimittaluokittain

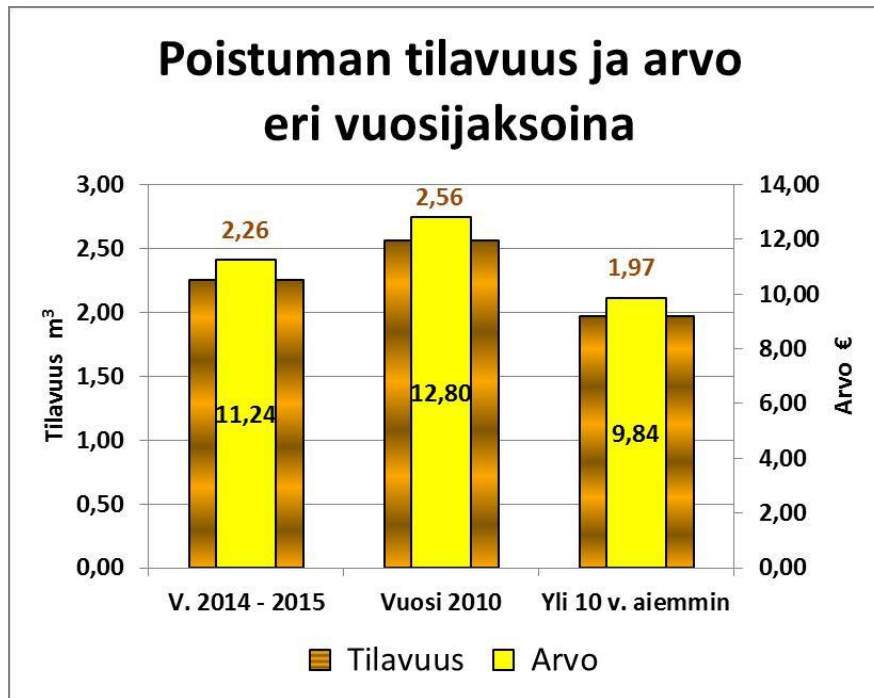
Alueelta laskettiin puiden poistuma kannoista myös kolmelle eri ajanjaksolle. Ensimmäinen jakson muodostivat vuosien 2014 – 2015 kannot, toisen vuoden 2010 kannot ja kolmannen yli 10 vuotta vanhat kannot. Laskentaan käytettiin ForestCalc-ohjelmaa. Ohjelmaan syötettiin kantojen puulajit, läpimitat ja kannon korkeus. Ohjelma laski kantojoukon tilavuuden kiintokuutiometreinä ja arvon euroina. Läpimitan vaikutusta verrattiin poistuman tilavuuteen eri ajankohtina (kuvio 15).

Tulokset eivät ole yleispäteviä, koska ohjelmassa käytettiin samaa hintaa eri ajanjaksojen laskemisessa. Virhettä lisää myös se, että eri jaksoina majavat ovat laiduntaneet eri alueita Inhanjoen alajuoksulla. Kannoista on myös epävarmaa päätellä, minkä vuoden kaadoista kulloinkin on kyse. Lisäksi kantoläpimitaltaan pienen puuston määrän vaihtelu eri ajanjaksoina on vaikuttanut lopputuloksen keskiarvoon. Tämä laskelma on niin luotettava kuin sen lähtöaineistokin on.



Kuvio 15. Ylämaan poistuman läpimitan vaikutus tilavuuteen

Poistuman tilavuuden ja arvon tulokset esitetään kuviossa 15. Poistuman tilavuus vaihteli jaksoittain välillä 2,0 - 2,6 m³ ja poistuman arvo välillä 10 - 13 €. Ohjelma arvotti poistuman hukkapuun mukaisesti. Vuoden 2010 poistuman tilavuus ja arvo arvioitiin jaksoista suurimmaksi ja seuraavaksi tuli vuoden 2014 – 2015 poistuma. Pienin oli yli 10 vuoden takainen poistuma. Selityksenä saattaa olla siihen aikaan suurin majavien puiden käyttöalue sijoittui sillan alapuoliselle alueelle joenhaaran suuhun. Tämä majavien aiheuttama poistuma on kohtuullinen, kun sitä vertaa keskimääräiseen luonnonpoistumaan, joka on Ihalaisen (2013, 9) mukaan 0,23 m³/ha metsä- ja kitumaalla.



Kuvio 16. Ylämaan poistuman tilavuus ja arvo kolmena ajanjaksona

4.2 Patoamisen aiheuttamat tulvat ja puukuolemat

Inhanjoen alajuoksulla vesi ei tänä keväänä tulvinut metsämaalle. Vaikka metsäojassa on yksi majavan rakentama pato ja pellon laskuojassa kolme patoa mitään normaalista kevättulvasta poikkeavaa ei alueella esiintynyt. Selityksenä voi osaltaan olla alueen maanpinnan muodot, korkeuserot, ojitukset ja karikkoisuus. Lisäksi tänä keväänä toukokuun aikana metsäojan pato oli rikottu.

4.3 Majaville otollinen alue Inhanjoen alajuoksulla

Inhanjoen alajuoksu on sopiva alue majaville. Alue vesistöineen on lähellä asutusta ja tiestöä, mutta kuitenkin riittävän rauhallinen. Suurpedoista ilveksen jälkiä on näkynyt alueella talvisin, samoin saukon jälkiä joenpenkan lumessa. Ravinnosta kilpailevia jäniksiä, hirviä ja metsäkauriita alueella liikuskelee ympäri vuoden. Toisaalta nykyisellään voimalaitoksen läpijuoksutukset aiheuttavat epävakautta padon alapuoleisen joenhaaran veden pinnalle. Joenuoma padon alapuolella on lä-

hes kuiva suurimman osan vuodesta ja vettä virtaa sen läpi vain kevättulvien ja voimalaitoksen huoltoseisokkien aikana.

Inhanjoen reunan maastossa on hyviä paikkoja keko- ja penkkapesiksi, lähistöllä pelto- ja metsäojia padottaviksi kuljetusväyliksi ja maaston muodot ovat muutenkin suotuisat majaville. Lähellä jokea riittää vielä monipuolisesti ravintoa; eri puulajeja, kehitysasteita ja ikä- ja kokoluokkia.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työn tekeminen oli luultua työläämpää. Pääosa alueen kiertämisestä suoritettiin kevään 2015 hankikannon aikana. Kuivuneen joenuoman takia myös joen keskellä olevat saaret pystyttiin tutkimaan.

Vaikeutta lisäsi kannon luokittelu syöntiajankohdan mukaisesti. Ylämaan alueella ja koko Inhanjoen alajuoksulla majavia on asustanut pidemmän aikaa ja syödyt kannotkin vaihtelivat kunnoltaan. Osa oli pitkälle lahonnut ja sammaloitunut ja osa taas ihan tuoreita. Majavalla on kyky suunnitella ja muokata ympäristöstään itselle sopiva niin kauan kuin ravintokasveja riittää alueella. Ravinnon ehdyttyä majavat muuttavat uusille, koskemattomille ja lehtipuustoisille alueille ja valtaavat uutta elintilaa jopa sietäen ihmisen läheisyyttä.

Tuloksien luotettavuuteen vaikuttaa myös majavien samanaikainen toiminta alueella. Ylämaan alue pysyi muuttumattomana koko kevään ajan, mutta muualla joenuoman lähistöllä tapahtui koko ajan risujen ja puiden kaatamista lähinnä ravinnoksi. Varhaisen keväisen majavien liikehinnän syynä lienevät jäänalaisten talvivarastojen ehtyminen tai ravintolauttojen poiskulkeutuminen voimalaitoksen huoltojuoksutuksien aikana. Mahdollisesti ravintovaraston sijoitus kanavan suulle järven rantaan oli hankalasti majavien hyödynnettävissä talven lumiseen aikaan.

Inhanjoen alajuoksulla on ollut majavia useaan otteeseen. Joenvarren haavikot alkavat olla piakkoin loppuun kaluttuja. Patohaaran suulla on laaja, yhtenäinen ja vanha haapojen kantoalue joka kasvaa nykyään leppää. Padon alapuoleisen joenhaaran reunoilla ei ole enää haapaa. Ainoastaan Ylämaalla on vielä muutamia koskemattomia haapoja ja aikalailla vikuutettuja haapoja sekä kanavan suulla järven rannassa on vielä pystyhaapoja. Haapaa on jonkin verran saaren sisäosassa, mutta etäisyys joelle on liian pitkä majaville.

Inhanjoen alajuoksulla on yllin kyllin nuorta lepikkoa ja pajukkoa sekä kookasta raitaa ja koivua jäljellä. Pihlajia on myös muutamia Ylämaalla jäljellä ja nuorta pihlajaa kasvaa vesoista joen rantaan. Pajukkoa ja lepikkoa on jonkin verran harvennettu kanavatien varrelta ja patohaaran reuna-alueilta, mutta sitä riittää varsinkin kuusen taimikon päällä joen reunan tuntumassa. Tälläkin alueella on käynyt niin,

että majavat ovat valikoidusti käyttäneet haapaa ja jättäneet esimerkiksi maittamattoman lepän pystyyn, aivan kuten Haemig (2012) toteaa.

Mistä sitten johtuu suuri kuorivikaisten isojen haapojen määrä Ylämaan kuviolla? Ovatko työt keskeytyneet syksyllä talventuloon vai olisiko niitä alettu hätyyttämään ja metsästämään. Haemigin (2012) mielestä haapa voi kehittää kuoreensa erääläisiä suojauskemikaaleja, joita majavat eivät siedä. Tosin näiden suojakemikaalien pitäisi kehittyä vasta kaadettujen haapojen juurivesoihin. Eri haapalajien risteytyksillä eli hybridihaavoilla kuori sisältää enempi tanniinia kuin paikallisella metsähaavalla. Majavat välttävät tanniinipitoista kuorta ja tanniinit voivat olla jopa myrkyllisiä majaville. (Haemig 2012.)

Koska majavilla on tapana viettää kesänsä eri alueilla kuin missä niiden talvehtimispesät ja ruokavarastot ovat, lieenee epätodennäköistä, että alueella pystyy talvehtimaan tulevana vuosina majavia. Toinen majavia hankaloittava tekijä on nykyisen voimalaitoksen vedenpinnan ja virtauksen säännöstely. Patouoman vedettömyys ja kivikkoisuus hankaloittavat majavien liikkumista ja askareita. Penkkapesien suuaukot voivat myös jäädä suojattomiksi vedenpinnan yläpuolelle tai jäätyä talvella kiinni. Tämän takia ne joutuvat patoamaan pellon laskuojia ja metsäojia kuljetuskanaviksi hakkuupaikkojen ja ruokavarastojen, pesän ja patojen välille. Sen seurauksena vesi voi mahdollisesti nousta metsämaalle tai pellolle. Lisäksi äkilliset virtauksen muutokset repivät ravintolauttoja joen pohjasta ja kuljettavat ravinnon majavien ulottumattomiin.

Majavien aiheuttamat puustovauriot ovat kohtuullisia, normaalia hukkapuuluokkaa. Puustovauriot kohdistuvat Inhanjoen alajuoksulla lehtipuustoon ja pääosin tutkimusalueella haapaan. Kannoista päätellen haavat ovat olleet vesasyntyisiä ja sydänlahoja jo syntyessään. Ne olisivat kelvanneet vain energiapuuksi kuten muutkin alueen lehtipuut eli raidat, pihlajat, pajut ja lepät. Muutamien isojen haapojen kuorta on vaurioitettu, mutta puu näyttää korjanneen itse itseään kylestämällä järstyt kohdat. Kuusella, koivulla ja männyllä on alueella metsäntuotannollista arvoa. Koivulla on lieviä kuorivaurioita, jotka tosin saattavat aiheuttaa lahoa. Havupuihin ei ole koskettu koko alueella. Laajempia tuhoja aiheutuisi veden nostatuksesta metsämaalle, mutta maastollisesti korkeuserojen takia se ei ole todennäköistä Inhanjoen alajuoksulla.

Metsänhoidollisesti majavat ovat tehneet hyvää työtä. Korjuuvauriot ovat vähäisiä; painumia maastossa tai, juurivaurioita ei esiinny. Vain matalat junnut kertovat kuljetusurien suunnittelusta ja käytöstä. Hakkuut on tehty vaikeassa maastossa hiljaa ja huomaamatta pääsääntöisesti hämärään ja yöaikaan. Majava tekee korjuutyötään piittaamatta kelirikosta, säästä tai vuodenajasta. Hakkutähteet on kerätty tarkasti pois maastosta. Majava on korjannut puuta pienaukkomaisesti jättäen myös koskematonta haapaa Ylämaan kuviolle. Pajukkoa ja lepikkoa on raivattu kuusen taimikosta vaurioittamatta taimia. Elintilaa, valoa ja ravinteita jää jäävälle arvo puustolle (kuusi) enemmän, kun pajukko raivataan pois päältä. Kanavatien reunasta on raivattu pientä pajua ja leppää. Majava käsittelee vaikeakulkuiset saaret ja saarekkeet joen keskellä ja pitää reunametsän raivauksista huolta.

Majava hoitaa myös maisemaa ja lisää monimuotoisuutta. Joen ja vesistön varren suojavyöhykkeet siistitään ja alueelle kehittyy monikerroksinen puusto. Alueelle jää myös arvokasta pysty- ja maalahopuuta. (Linden, Lilja - Rothsten, Saaristo & Keto - Tokoi, 2014, 31.)

Majavan liikkeitä seuratessa heräsi uusi mielenkiintoinen aihe eli majavien vaeltaminen ja reviirin valintaperusteet. Olisi mielenkiintoista seurata majavapariskunnan liikkumisia nahan alle sijoitettujen paikantimien avulla. Vasta silloin voisi saada varmuuden majavien vaeltamisesta ja toimintaetäisyyksistä eri vuodenaikoina. Teoriassa mahdollista, mutta käytännössä kiinnostaako tukijoita - metsästäjät saivat varman saaliin paikantimien avulla.

Tulokset ovat arvioita. Aineisto ei pysynyt vakaana eläimellisistä muuttujista johtuen. Ylämaan koelohko oli otantana pieni, mutta selkeästi rajattu alue. Sen puustovauriot eivät muuttuneet, mutta Inhanjoen alajuoksulla, joen reuna-alueilla, saattoi päivittäin tulla uusia kaatoja ja vikuutuksia pystypuihin ainakin kahden amerikkalaisen majavan voimin.

Opinnäytetyön tekeminen oli vaihtelevaa, uusia ideoita tuli esiin ja mielenkiintoista tutkittavaa. Minua alkoi kiinnostaa enempi majavat itsessään kuin niiden aiheuttamat puustovauriot. Poistuman arvioinnissa ja laskennassa tuotti hankaluuksia kohdentaa kannot tiettyihin ajanjaksoihin. Selkeä lopputulos oli, että majavat käyttävät ravinnokseen haapaa – missä vesistöä ja haapaa siellä majavia. Majavan

aiheuttamat puustovauriot ovat paikallisia, puulajikohtaisia ja esiintyvät pistemäisesti ja tässä tutkimuksessa poistuma oli normaalia hukkapuuluokkaa.

Ahkera eläin hallitsee metsurin puunkaaton, suuntaamisen, pätkimisen ja poiskuljettamisen työturvallisesti alueen maaston mukaan. Lisäksi se suunnittelee pato- ja pesäpaikat vesistöön ja rakentaa padot, keko- ja penkkapesät kestävästi. Majava myös varautuu talvea varten varastoimalla ravintolauttoja joenpohjaan ja pesän läheisyyteen. Ei siis ole ihme jos tämä kasvinsyöjä on säilynyt miljoonia vuosia maapallolla.

LÄHTEET

- Boyle, S. & Owens, S. 2007. North American Beaver (*Castor canadensis*): a technical conservation assessment. [Verkkojulkaisu]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region and Species Conservation Project. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/northamericanbeaver.pdf>
- Gatz, A. J. & Raffel, T. R. 2003. The Orientation of Beavers (*Castor canadensis*) when Cutting Trees. [Verkkojulkaisu]. The Ohio Journal of Science. v103, n5 (December, 2003), 143-146. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/1811/23987>
- Haemig, P.D. 2012. Beaver and trees. [Verkkosivu]. ECOLOGY. INFO 19. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.ecology.info/beaver-trees.htm>
- Hardisky, T. 2010. Beaver Management in Pennsylvania (2010-2019) Draft 3. [Verkkojulkaisu]. Pennsylvania. Pennsylvania Department of State. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.portal.state.pa.us/portal/server.pt?open=514&objID=812843&mode=2>
- Hartman, G., Nummi, P., Parker, H., Rosell, F. & Vehkaoja, M. 2013. Amerikanmajava *Castor canadensis* Suomessa ja Euroopassa: pohdintoja vaikutuksista ja mahdollisesta hävittämisestä. [Verkkojulkaisu]. Suomen Riista 59: 52–63 (2013). [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://kosteikko.fi/wp-content/uploads/sites/2/2014/03/Amerikanmajava-Suomessa-ja-Euroopassa-Vehkaoja-Nummi-yms.-2013-Suomen-Riista.pdf>
- Holmala, K., Pennanen, J.T., Pursiainen, M., Rintala, J., Urho, L. & Veneranta, L. 2014. Haitallisten vieraiden kala-, rapu- ja nisäkäslajien leviäminen, tietoisuuden lisääminen ja hallinta. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. RKTL. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/haitalliset_vieraslajit.pdf
- Härkönen, S. 1999. Forest damage caused by the Canadian beaver (*Castor canadensis*) in South Savo, Finland. *Silva Fennica* 33(4): 247–259. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Metla. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.silvafennica.fi/pdf/article648.pdf>
- Kankaanhuhta, V., Lipponen, K. & Väkevä, J. 2003. Metinfo: Metsien terveys ja majavatuhot. [Verkkosivu]. Helsinki. Luke. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/castsp-n.htm

- Karvonen, M. Padonrakentajan taidot herättävät ihailua ja vihaa. [Verkkosivu]. Helsinki. Yle Häme. [Viitattu: 20.5.2015].
http://yle.fi/uutiset/padonrakentajan_taidot_herattavat_ihailua_ja_vihaa/6239896
- Kauhala, K. 2015. Kanadanmajava leviää länteen. Metsästäjä (3). 48 – 49.
- Ihalainen, A. 2013. Metsähukkapuu ja luonnonpoistuma poistumatilastoissa. Metsätieteen aikakauskirja 3/2013: 609–623. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Metla. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <https://www.uaex.edu/publications/PDF/FSA-9085.pdf>
- Lindén, M., Lilja - Rothsten, S., Saaristo, L. & Keto - Tokoi, P. 2014. (toim.) Metsänhoidon suositukset riistametsänhoitoon, työopas. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Metsäkustannus Oy. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.tapio.fi/files/tapio/metsanhoitosuosituks/Metsanhoidon_suosituks_t_riistametsanhoitoon_verkkojulkaisu2014.pdf
- Link, R. 2004. Living with Wildlife in the Pacific Northwest. [Verkkojulkaisu]. Washington Department of Fish and Wildlife. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.landscouncil.org/documents/Beaver_Project/WDFWbeaversFacts.pdf
- M 1446/13/2013. Muistio: MMM:n asetus pyyntiluvalla sallittavasta euroopanmajavan metsästyksestä metsästysvuonna 2013 – 2014. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.mmm.fi/attachments/riistatalous/lausuntopyynnot/6HrEpo7Q4/MMM-Euroopanmajavakiintio_2013-2014_muistio.pdf
- Malinen, J. & Väänänen, V.-M. (toim.) 2002. Käytännön riistanhoito. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- McPeake, R. & Pledger, M. 2010. Beaver Damage Prevention and Control Methods. [Verkkojulkaisu]. USA. University of Arkansas. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://icwdm.org/Publications/pdf/Beaver/beavercontrolUnivAR.pdf>
- McPeake, R. 2010. Beaver Damage Prevention and Control Methods. [Verkkojulkaisu]. USA. University of Arkansas. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <https://www.uaex.edu/publications/PDF/FSA-9085.pdf>
- Meriluoto, M. & Soininen, T. 2002. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. 2. painos. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Nummi, P. 2010. NOBANIS –Invasive Alien Species Fact Sheet Castor canadensis [Verkkojulkaisu]. Helsinki. University of Helsinki. [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: http://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/c/castor-canadensis/castor_canadensis.pdf

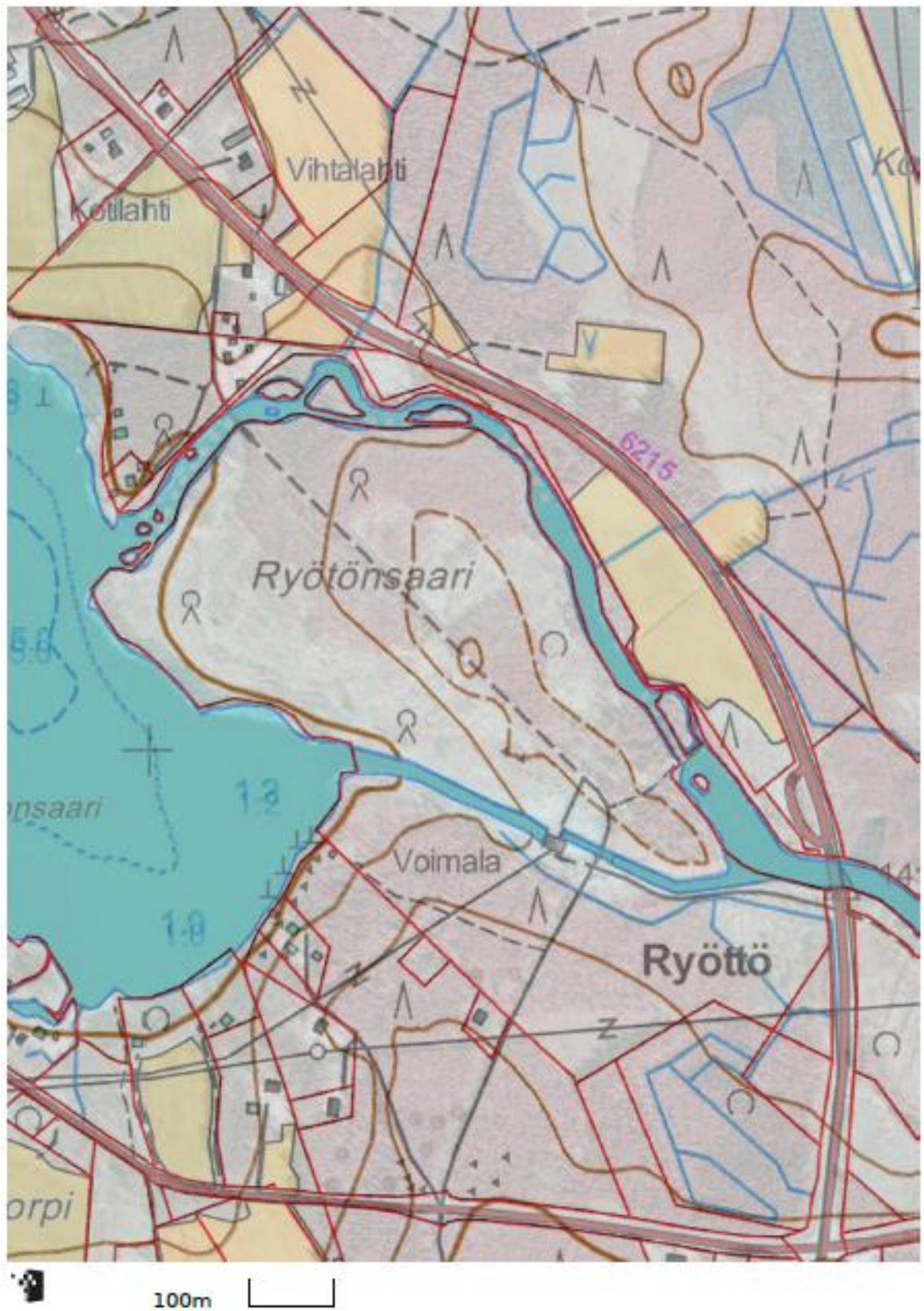
- Nummi, P. & Kattainen, S. 2006. Majavan avainlajivaikutukset eläimistöön. [Verkojulkaisu]. Suomen Riista 52: 31–43 (2006). [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.sll.fi/uusimaa/toiminta/tapahtumat-vanhat/majavaSR52.pdf>
- Nummi, P. & Väänänen, V.-M. (toim.) 2001. Riistanhoito. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.
- Taskinen, K. 2014. Majavan pesä vaatii metsurin ja arkkitehdin taitoja. [Verkkosivu]. Helsinki. Helsingin sanomat [Viitattu: 20.5.2015]. Saatavana: <http://www.hs.fi/tiede/a1413340759654>

LIITTEET

Liite 1. Karttakuva Inhanjoen alajuoksulta

Liite 2. Ylämaan kuvion tilastotietoja

Liite 3. Ylämaan lehtipuulajitiedot läpimitan mukaan

LIITE 1 Karttakuva Inhanjoen alajuoksulta

LIITE 2 Ylämaan kuvion tilastotietotaulukko

Ylämaan pohjapinta-ala, tilavuus ja vioitetut pystypuut sekä poistuma puulajeittain												
Puulaji		Yksikkö	Mänty	Kuusi	Koivu	Haapa	Raita	Leppä	Pihlaja	Yht	Lehti	Havu
Pohjapinta-ala PPa		m ² /ha	0,3	12,3	5,3	3,7	2,6	1,3	0,1	25,6	13	12,6
Korkeus ka	H	m	21	23	23	24	18	21	18			
Läpimitta ka	D Ø _(1.3)	cm	31	26	19	25	21	13	12			
Tilavuus		m ³	6,3	282,9	121,9	88,8	46,8	27,3	1,8	575,8	286,6	289,2
PPa	Osuus	%	1,2	48,0	20,7	14,5	10,2	5,1	0,4	100,0	50,7	49,2
Tilavuus	Osuus	%	1,1	49,1	21,2	15,4	8,1	4,7	0,3	100	49,8	50,2
Puut	Runkoluku	kpl	5	199	105	29	33	34	9	414	210	204
	Vioitetut	kpl			6	11	2	7	3	29	29	
Viat	Koko puustosta	%			1,4	2,7	0,5	1,7	0,7	7,0	13,8	
	Puulajista	%			5,7	37,9	6,1	20,6	33,3			
Puusto ennen poistumaa	Tilavuus	m ³	6,3	282,9	121,9	90,7	47,1	27,3	1,825	578,1	288,9	289,2
	Runkoluku	kpl	5	199	106	51	40	37	11	449	245	204
Poistuma 2014 - 2015	Kannot	kpl			1	22	7	3	2	35	35	
	Tilavuus	m ³			0,004	1,864	0,337	0,027	0,025	2,257	2,257	
	Arvo	€			0,02	9,28	1,68	0,13	0,13	11,24	11,24	
Koko puustosta	Osuus m ³	%			0,001	0,322	0,058	0,005	0,004	0,39	0,78	
Puulajista	Osuus m ³ sta	%			0,003	2,1	0,7	0,1	1,4	0,8	0,8	
	Runkoluvusta	%			0,9	43,1	17,5	8,1	18,2	7,8	7,8	

LIITE 3. Ylämaan lehtipuulajitaulukko

Lpm	Ylämaan lehtipuulajit														
DØ _(1.3) cm	Haapa			Raita			Koivu			Pihlaja			Leppä		
	ok	vika	yht	ok	vika	yht	ok	vika	yht	ok	vika	yht	ok	vika	yht
5													1		1
6							2		2						
7				1		1	5		5				1		1
8				1		1	10		10	1		1	1	2	3
9				1		1	5		5				1		1
10				1		1	9		9	2		2	3		3
11				3		3	1		1	2		2	4	1	5
12	1		1	1		1	4		4	1	1	2	2		2
13					1	1	2		2				1	1	2
14				2		2	5		5				3		3
15							1		1				1		1
16				1		1	2		2		1	1	2		2
17				1		1	4		4				3	1	4
18	2		2				5		5				1		1
19		2	2	2		2	2		2				2	1	3
20	1		1	2		2	1		1				1		1
21		2	2		1	1	2		2						
22		2	2				3	1	4		1	1		1	1
23	2		2	2		2	2		2						
24	1	1	2	4		4	3	1	4						
25	2		2	2		2	5	1	6						
26	1		1				2		2						
27	3	1	4				2		2						
28	2		2	1		1	3		3						
29				1		1	2	1	3						
30		1	1				1		1						
31	2		2				5		5						
32	1		1				3	1	4						
33							1		1						
34		1	1				1		1						
35				1		1	2		2						
36							1		1						
37				1		1									
38		1	1				1		1						
39				1		1	1	1	2						
42							1		1						
45				1		1									
51				1		1									
Yht	18	11	29	31	2	33	99	6	105	6	3	9	27	7	34
% pl	62	38	100	94	6	100	94	6	100	67	33	100	79	21	100
% lp	9	5	14	15	1	16	47	3	50	3	1	4	13	3	16
Keskilpm cm	25			22			19			12			13		
Kaikki puut keskiläpimitta cm												19			
Ok puut kaikkiaan kpl ja %										181			86		
Vioitetut puut kaikkiaan kpl ja %										29			14		
Yhteensä lehtipuita kpl ja %										210			100		